

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-216550

(P2000-216550A)

(43) 公開日 平成12年8月4日 (2000.8.4)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 5 K 3/46		H 0 5 K 3/46	Z 5 E 3 3 6
1/02		1/02	A 5 E 3 3 8
1/18		1/18	H 5 E 3 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-15043

(22) 出願日 平成11年1月25日 (1999.1.25)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 坂本 章

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気

工業株式会社内

(74) 代理人 100083840

弁理士 前田 実

Fターム (参考) 5E336 AA04 AA14 BB03 BC34 BC40

CC10 CC58 EE01 EE08

5E338 AA03 BB04 BB25 BB63 BB75

CC01

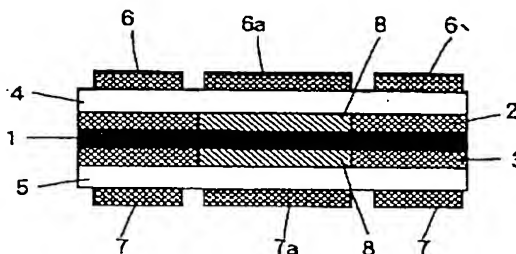
5E346 AA32 BB16 FF45 GG28 HH18

(54) 【発明の名称】 積層プリント配線基板

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 環境温度に対する耐性を向上させた積層プリント配線基板を提供する。

【解決手段】 環境温度が変化し、中間導電性配線パターン2、3が熱膨張すると、空白部8によって応力が緩和され、従来に比較して導電性物質12に加わる応力が低減される。



第1の実施形態に係る積層プリント基板の構成

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 平板状のコア材と、

該コア材の上に設けられた中層導電体層と、  
該中層導電体層の上に設けられた絶縁体層と、  
該絶縁体層の上に設けられた表層導電体層とを備え、  
前記表層導電体層は、電子部品のリードが接続されるパッド部を有し、  
前記中層導電体層は、前記パッド部の下に当該中層導電体層の未形成領域を有することを特徴とする積層プリント配線基板。

【請求項2】 前記未形成領域を、前記電子部品が有する複数のリードに互る領域に設けたことを特徴とする請求項1記載の積層プリント配線基板。

【請求項3】 平板状のコア材と、

該コア材の上に設けられた中層導電体層と、  
該中層導電体層の上に設けられた絶縁体層と、  
該絶縁体層の上に設けられた表層導電体層と、  
該表層導電体層に設けられ、電子部品のリードが接続されるパッド部と、  
該パッド部の下に設けられ、前記中層導電体層の代わりに緩衝材を設けた緩衝部とを備えることを特徴とする積層プリント配線基板。

【請求項4】 前記緩衝部を、前記電子部品が有する複数のリードに互る領域に設けたことを特徴とする請求項3記載の積層プリント配線基板。

【請求項5】 平板状のコア材と、

該コア材の上に設けられた中層導電体層と、  
該中層導電体層の上に設けられた絶縁体層と、  
該絶縁体層の上に設けられた表層導電体層と、  
該表層導電体層と前記中層導電体層の間に設けられ、緩衝材からなる緩衝材層とを備えることを特徴とする積層プリント配線基板。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、環境温度の変化に対する耐性を向上させた積層プリント配線基板に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、半導体集積回路等の部品をプリント配線基板に実装した半導体装置（以下、モジュールという。）は、高実装密度化、高周波特性の向上等を目的として多層構造のものが使用されている。

【0003】 図2は、このようなモジュールの構成を示す図であり、101は半導体素子が内蔵された半導体デバイスパッケージ（以下、単にパッケージという。）、102は積層プリント配線基板である。

【0004】 積層プリント配線基板102は、セラミックス、ガラスエポキシ樹脂等の基板と、この基板上に形成された導電性配線パターンによって構成される電気的回路と、外部装置との入出力を行なうための端子を備え

ており、パッケージ101に内蔵された半導体素子からの電気的信号を外部装置に伝送すると共に、外部装置からの電気信号を半導体素子に供給する。

【0005】 なお、この図2ではパッケージ101の例としてT-SOP (Thin Small Outline Package) を示しているが、他のBGA (Ball Grid Array)、TCP (Tape Carrier Package) 等のパッケージを用いる場合もある。

【0006】 図3は、このような構成のモジュールのa-a断面を示す拡大図であり、201は半導体素子、202は半導体素子201の電気的信号を外部に伝送するための導電性物質のリード（例えば銅、42アロイ等）、203は半導体素子201の電気的信号をリード202に伝送するための金属細線（例えば金、アルミ等）、204は半導体素子201を外部からの力から保護するための封止材（例えばエポキシ樹脂、シリコン樹脂等、図1中のパッケージ101に相当）である。

【0007】 また、同図中、205は積層プリント配線基板（図1中の積層プリント配線基板102に相当）であり、206は積層プリント配線基板204上にリード202と電気的に接合するために設けられたパッドであり、207は、例えば半田、銀ペースト等からなり、リード202とパッド206とを電気的に接続するための導電性物質（導電性接着剤）である。

【0008】 積層プリント配線基板205としては、一般的に4～8層の積層プリント配線基板を用いることが多い。

【0009】 図4は、一般的な4層積層プリント配線基板の構成例を示す断面図であり、301は積層プリント配線基板のコア材（例えばガラスエポキシ樹脂）であり、302、303はコア材401の表裏面にそれぞれ貼り付けられた中層導電性配線パターン（例えば銅箔）であり、一般的には、積層プリント配線基板全面に貼りつけられる。

【0010】 また、304、305は中層導電性配線パターン302、303上に設けられた絶縁性接着剤（一般的にエポキシ樹脂）であり、306、307は絶縁性接着剤304、305上に貼りつけられた表層導電性配線パターン（例えば銅箔）であり、主に積層プリント配線基板に搭載される各種部品の接合及び電気的回路パターンの構成に用いられている。

【0011】 一般的には、中層導電性配線パターン302、303には、動作の安定化のために接地電位あるいは電源電圧が供給される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述のような構成のモジュールに使用される部品の一般的な熱膨張係数は、パッケージ204 (T-SOP) が $7 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 程度であるのに対し、基板301が $15 \times 10$

で/℃程度であるため、熱膨張係数に大きな開きがある。

【0013】モジュールの製造時には、種々の信頼性試験を行なうが、この一つに環境温度を周期的に変化させる温度サイクル試験がある。上述のようにパッケージ204と、基板301の熱膨張係数の違いが大きいと、この温度サイクル試験において導電性物質207部に応力が集中し、クラック（亀裂）が生じてしまうことがある。この亀裂は、温度サイクル試験を継続するとさらに進行し、最終的には、図5に示すように、断線209となってモジュール製品の機能を破壊し、製品品質が低下する問題があった。

【0014】ところで、温度サイクル試験を満足するためには、T-SOP程度に熱膨張係数が低い積層プリント配線基板を用いることが考えられるが、モジュールのコストが増加してしまう。

【0015】本発明は、上述のような問題点に鑑みてなされたものであり、環境温度の変化に対する耐性を向上させ、製品品質の向上に寄与することができる積層プリント配線基板を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明に係る積層プリント配線基板は、平板状のコア材と、コア材の上に設けられた中層導電体層と、中層導電体層の上に設けられた絶縁体層と、絶縁体層の上に設けられた表層導電体層とを備え、表層導電体層は、電子部品のリードが接続されるパッド部を有し、中層導電体層は、パッド部の下に当該中層導電体層の未形成領域を有することを特徴とする。

【0017】また、本発明の他の請求項に係る積層プリント配線基板は、平板状のコア材と、コア材の上に設けられた中層導電体層と、中層導電体層の上に設けられた絶縁体層と、絶縁体層の上に設けられた表層導電体層と、表層導電体層に設けられ、電子部品のリードが接続されるパッド部と、パッド部の下に設けられ、中層導電体層の代わりに緩衝材を設けた緩衝部とを備えることを特徴とする。

【0018】また、本発明の他の請求項に係る積層プリント配線基板は、平板状のコア材と、コア材の上に設けられた中層導電体層と、中層導電体層の上に設けられた絶縁体層と、絶縁体層の上に設けられた表層導電体層と、表層導電体層と中層導電体層の間に設けられ、緩衝材からなる緩衝材層とを備えることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1の実施形態に係る積層プリント配線基板の層構成を示す断面図である。この積層プリント配線基板は、4層の導電層を有する4層積層プリント配線基板であり、例えばガラスエポキシ樹脂等からなるコア材1と、コア材1の両面に貼り付けられた中層導電性配線パターン（一般的に銅箔を使用）2、3と、中層導電性配線パターン2、3上に設け

られた絶縁性接着剤（例えばエポキシ樹脂）4、5と、絶縁性接着剤4、5上に貼り付けられた表層導電性配線パターン（例えば銅箔）6、7と、表層導電性配線パターン6、7部に設けられたパッド6a、7aとを備えている。

【0020】表層導電性配線パターン6、7は、主に積層プリント配線基板に搭載される各種部品の接合及び電氣的回路パターンの構成に用いられる。

【0021】また、パッド6a、7aは、積層プリント配線基板に搭載される半導体装置等の各種部品の電極部（リード）を積層プリント配線基板上の表層導電性配線パターン6、7とを電氣的に接続するために用いられる。

【0022】また、この積層プリント配線基板では、図6（A）に示すように、パッド6a、7aの直下の中層導電性配線パターン2、3を削除した空白部（未形成領域）8を設けている。この空白部8は、同図（B）にその上面図を示すように、パッド6a、7aの直下のみならず、例えば半導体装置等のパッケージ10のリード11が存在する領域に亘って形成されている。

【0023】また、この空白部8は、コア材1の両面に中層導電性配線パターン2、3の層を形成した後、エッチング、機械的加工等により、後にパッド6a、7aを形成する領域の中層導電性配線パターン2、3を削除することによって形成される。

【0024】このように構成された積層プリント配線基板には、図6（A）及び同図（B）に示すように、表層導電性配線パターン6上のパッド6aに、パッケージ10に設けられたリード11が対応するように半導体装置が載置され、同図（A）に示すように、例えば半田、銀ペースト等の導電性物質（導電性接着材）12によってリード11とパッド6aが電氣的に接続される。

【0025】上述のように構成された積層プリント配線基板では、表層導電性配線パターン6、7部に設けられたパッド6a、7a部の直下の中層導電性配線パターン2、3部に空白部8を設けることにより、積層プリント配線基板の構成材料のうち熱膨張係数が高い中層導電性配線パターン2、3の体積を削減することができる。また、中層導電性配線パターン2、3が熱膨張しても、空白部8によってある程度緩和されるため、積層プリント配線基板全体の熱膨張係数を積層プリント配線基板に実装する部品の熱膨張係数に近づけることができる。

【0026】これにより、環境温度を周期的に変化させる温度サイクル試験において導電性物質12に集中する応力を緩和させることができ、温度サイクル試験に対する耐性を向上させて製品品質の向上に寄与することができる。

【0027】図7は本発明の第2の実施形態に係る積層プリント配線基板の層構成を示す断面図である。

【0028】この積層プリント配線基板は、第1の実施

形態と同様に4層の導電層を有する4層積層プリント配線基板であるが、上述の空白部8の代わりに、例えばシリコンゴム等の緩衝材からなる緩衝部18を設けている。

【0029】この緩衝部18は、図8(A)に示すように、後にパッド6a、7aが形成される領域の直下の上述の空白部8に相当する領域の中間導電性配線パターン（一般的に銅箔を使用）2、3を、上述の第1の実施形態と同様にエッチング、機械的加工等によって削除し、この中間導電性配線パターン2、3を削除した領域に設けられている。また、この緩衝部18は、同図(B)にその上面図を示すように、パッド6a、7aの直下のみならず、例えば半導体装置等のパッケージ10のリード11が存在する領域に互って形成されている。

【0030】このように構成された積層プリント配線基板には、図8(A)及び同図(B)に示すように、表層導電性配線パターン6上のパッド6aに、パッケージ10に設けられたリード11が対応するように半導体装置が載置され、同図(A)に示すように、例えば半田、銀ペースト等の導電性物質（導電性接着材）12によってリード11とパッド6aが電気的に接続される。

【0031】このように構成された積層プリント配線基板では、積層プリント配線基板の表層導電性配線パターン6、7部に設けられたパッド6a、7a部の直下の中層導電性配線パターン2、3部に緩衝部18を設けることにより、積層プリント配線基板の構成材料のうち熱膨張係数が大きい中層導電性配線パターン2、3の体積を削減することができる。また、中層導電性配線パターン2、3が熱膨張しても、緩衝部18によってある程度緩和されるため、積層プリント配線基板全体の熱膨張係数を積層プリント配線基板に実装する部品の熱膨張係数に近づけることができる。

【0032】これにより、上述の第1の実施形態と同様に、環境温度を周期的に変化させる温度サイクル試験において導電性物質12に集中する応力を緩和させることができ、温度サイクル試験に対する耐性を向上させて製品品質の向上に寄与することができる。

【0033】図9は、本発明の第3の実施形態に係る積層プリント配線基板の層構成を示す断面図である。この積層プリント配線基板は、上述の第1及び第2の実施形態と同様に、4層の導電層を有する4層積層プリント配線基板であるが、上述の空白部8あるいは緩衝部18を設ける代わりに、中層導電性配線パターン（一般的に銅箔を使用）2と絶縁性接着剤4の間と、中層導電性配線パターン3と絶縁性接着剤5の間の間に、例えばシリコン等の緩衝材からなる緩衝材層28、29を設けている。

【0034】このような構成の積層プリント配線基板は、まず、コア材1の両面に中層導電性配線パターン2、3を形成し、次に、この中層導電性配線パターン

2、3の上に緩衝材層28、29を積層プリント配線基板全体に設けた後、絶縁性接着剤4、5を設け、その後、表層導電性配線パターン6、7を設けることによって製造する。

【0035】上述のような構成とすることにより、積層プリント配線基板の構成材料のうち熱膨張係数が大きい中層導電性配線パターン2、3により発生する応力が緩衝材層28、29によって緩和され、表層導電性配線パターン6、7に応力が伝達されない。

【0036】このため、環境温度を周期的に変化させる温度サイクル試験において導電性物質12に集中する応力を緩和させることができ、温度サイクル試験に対する耐性を向上させて製品品質の向上に寄与することができる。

【0037】なお、上述の各実施形態では、T-SOF (Thin Small Outline Package) を実装した積層プリント配線基板に本発明を適用した例を示したが、本発明は他のパッケージ、例えばQFP (Quad Flat Package)、BGA (Ball Grid Array)、CSP (Chip Size Package) 等を実装する積層プリント配線基板、あるいはビルドアップ基板等にも適用することができる。

【0038】また、上述の各実施形態では、説明の簡略化のために、4層積層プリント配線基板に本発明を適用した場合について説明したが、中間導電性配線パターンを有する積層プリント配線基板であれば、層数の異なるものにも本発明を適用することができる。

【0039】

【発明の効果】本発明に係る積層プリント配線基板は、表層導電体層に設けられた電子部品のリードが接続されるパッド部の下に、中層導電体層の未形成領域、あるいは中層導電体層の代わりに緩衝材を設けた緩衝部を設けることにより、一般に他と熱膨張率が異なる中層導電体層の体積を減少させることができる。さらに、中層導電体層が熱膨張しても、未形成領域あるいは緩衝部によって表層導電体層に加わる応力を減少させることができるため、環境温度の変化に対する耐性を向上させることができ、製品品質の向上に寄与することができる。

【0040】また、本発明の他の請求項に係る積層プリント配線基板は、表層導電体層と中層導電体層の間に、緩衝材からなる緩衝材層を設けることにより、中層導電体層が熱膨張しても表層導電体層に加わる応力を減少させることができる。これにより、環境温度の変化に対する耐性を向上させることができ、製品品質の向上に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係る積層プリント配線基板の構成を示す図である。

【図2】 従来の半導体装置の構成を示す(A)上面

図、(B) 底面図、(C) 側面図である。

【図 3】 従来の半導体装置の構成を示す拡大断面図である。

【図 4】 従来の積層プリント配線基板の構成を示す図である。

【図 5】 従来の半導体装置において発生したクラックを示す断面図である。

【図 6】 第 1 の実施形態に係る積層プリント配線基板に設けられた空白部を示す (A) 断面図、(B) 上面図である。

【図 7】 本発明の第 2 の実施形態に係る積層プリント

配線基板の構成を示す図である。

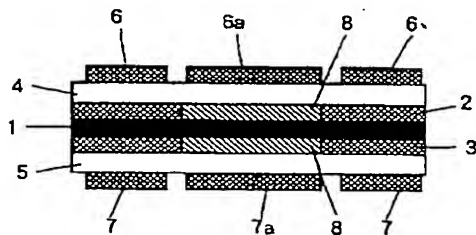
【図 8】 第 2 の実施形態に係る積層プリント配線基板に設けられた緩衝部を示す (A) 断面図、(B) 上面図である。

05 【図 9】 本発明の第 3 の実施形態に係る積層プリント配線基板の構成を示す図である。

【符号の説明】

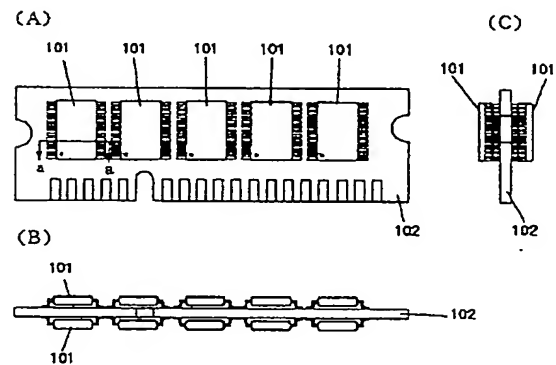
1 コア材、2、3 中層導電性配線パターン、4、5 絶縁性物質、6、7 表層導電性配線パターン、6 a、7 a パッド、8 空白部、18 緩衝部、24、24 緩衝材層

【図 1】

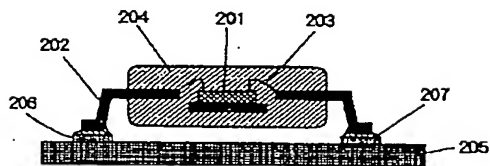


第 1 の実施形態に係る積層プリント基板の構成

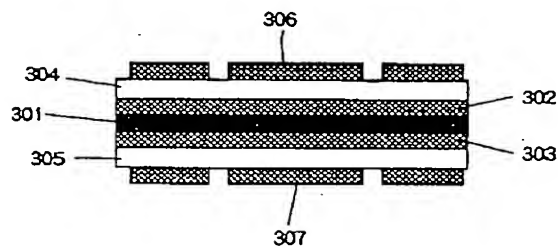
【図 2】



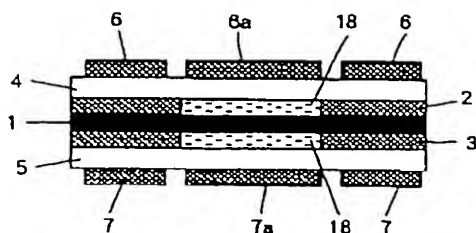
【図 3】



【図 4】

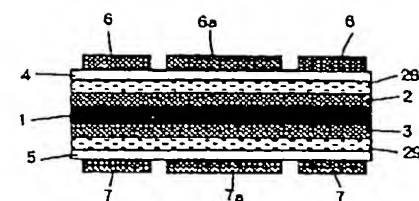


【図 7】



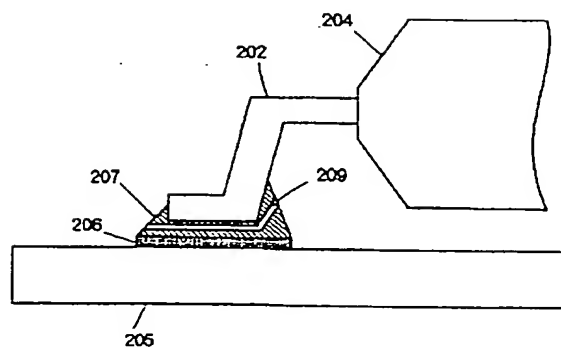
第 2 の実施形態に係る積層プリント基板の構成

【図 9】

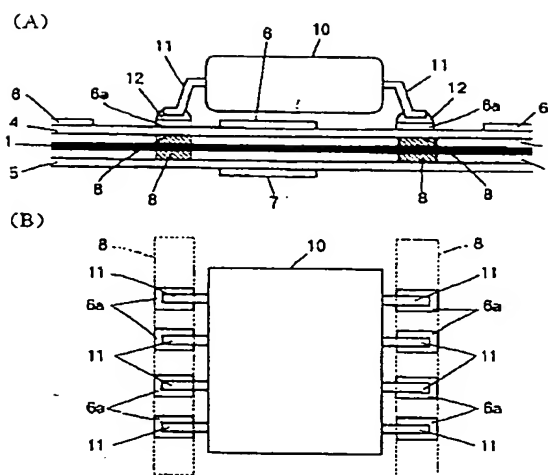


第 3 の実施形態に係る積層プリント基板の構成

【図 5】



【図 6】



【図 8】

